

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-320006

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/027		9075-5D	G 1 1 B 5/027	J
G 1 0 K 11/178			20/24	
G 1 1 B 20/24			33/08	E
33/08		9274-5 J	H 0 3 H 21/00	
H 0 3 H 21/00			G 1 0 K 11/16	H
審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-160797

(22) 出願日 平成8年(1996)5月31日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 松本 光雄

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 鈴木 琢磨

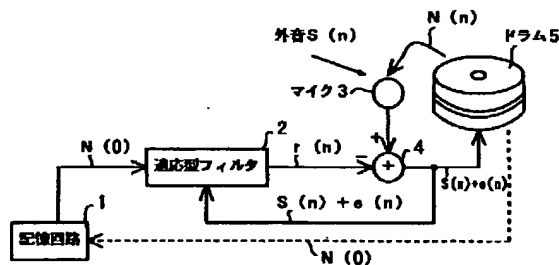
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 消音化処理回路

(57) 【要約】

【課題】 ハウリングを起こすことなく良好に消音することと小型化を両立させることが困難であった。

【解決手段】 記憶回路1は、ドラム5の回転による振動音 $N(0)$ を一周期以上記憶しておく回路である。適応型フィルタ2は、供給されるエラー信号 $e(n)$ が0となるようにフィルタ特性を変えて、記憶回路1から供給される参照信号 $N(0)$ のフィルタリングを行い制御信号 $r(n)$ を出力する回路である。マイク3は、外音 $S(n)$ を收音するためのものであるが、実際にはドラム5の回転による振動音 $N(n)$ も同時に收音している。そして、加算器4に、マイク3からの音響信号 $[S(n) + N(n)]$ の加算入力と適応型フィルタ2からの制御信号 $r(n)$ の減算入力とが供給されて、外音 $S(n)$ とエラー信号 $e(n)$ の合成信号 $[S(n) + e(n)]$ が適応型フィルタ2に供給される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】周期性のある音響信号のエネルギー量の大きい部分の所定周波数と同じ周波数を有する定常波の合成波信号を生成する合成波生成手段と、

前記合成波生成手段から供給される前記合成波信号を、前記音響信号に近付けるように制御して出力する適応型フィルタ手段と、

前記適応型フィルタ手段から出力される信号と前記音響信号とが逆位相となるように混合して消音化すると共に、エラー信号を前記適応型フィルタ手段に出力する混合手段とよりなることを特徴とする消音化処理回路。

【請求項2】周期性のある音響信号の一周期分以上を参照信号として蓄積する記憶手段と、

前記記憶手段から供給される前記参照信号を、前記音響信号に近付けるように制御して出力する適応型フィルタ手段と、

前記適応型フィルタ手段から出力される信号と前記音響信号とが逆位相となるように混合して消音化すると共に、エラー信号を前記適応型フィルタ手段に出力する混合手段とよりなることを特徴とする消音化処理回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音響信号の消音化処理回路に係り、特に回転ドラムの回転音に代表される振動系に起因する周期性のある不要な音響信号の消音化処理回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、騒音と同振幅・逆位相の関係にある音波を人工的に作り、これを用いて騒音を低減させようとする技術が考えられている。これは、図9に示すように、マイクロホン11で收音した騒音サンプルを増幅回路12にて同振幅となるように増幅し、逆位相となるよう位相回転を行って位置でラウドスピーカ13から出力することにより、騒音を相殺しようとするものである。しかしながら、アナログ回路では、正確に同振幅・逆位相の音をラウドスピーカ13から出力させることは困難であり、また、温度などの環境変化や経時変化に追従させることができなかった。

【0003】そして、図9に示す方法では、ラウドスピーカ13から出力される音響信号の一部がマイクロホン11で收音されて、ハウリングを起こしてしまうという課題があった。そこで、実際に騒音などを消音させる場合には、上記のようなアナログ回路での消音は行われず、吸音材を用いたり、筐体を頑丈にして共鳴させないようにするなど、受動的に消音する方法が採られていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の増幅回路を使用した方法では、正確に同振幅・逆位相の音をラウドスピーカから出力させることは困難であり、また、温度など

の環境変化や経時変化に追従させることができなかった。そして、ラウドスピーカから出力される音の一部をマイクロホンが收音して、ハウリングを起こしてしまうという課題があった。さらに、吸音材を使用したり、筐体を頑丈にして共鳴させないようにするなど、受動的に消音する方法を用いた場合には、筐体が大きくなってしまい、小型化が困難であった。そこで本発明は、小型・軽量化が可能で、しかも、ハウリングを起こさずに消音することのできる消音化処理回路を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための手段として、周期性のある音響信号のエネルギー量の大きい部分の所定周波数と同じ周波数を有する定常波の合成波信号を生成する合成波生成手段と、前記合成波生成手段から供給される前記合成波信号を、前記音響信号に近付けるように制御して出力する適応型フィルタ手段と、前記適応型フィルタ手段から出力される信号と前記音響信号とが逆位相となるように混合して消音化すると共に、エラー信号を前記適応型フィルタ手段に出力する混合手段とよりなることを特徴とする消音化処理回路、もしくは、周期性のある音響信号の一周期分以上を参照信号として蓄積する記憶手段と、前記記憶手段から供給される前記参照信号を、前記音響信号に近付けるように制御して出力する適応型フィルタ手段と、前記適応型フィルタ手段から出力される信号と前記音響信号とが逆位相となるように混合して消音化すると共に、エラー信号を前記適応型フィルタ手段に出力する混合手段とよりなることを特徴とする消音化処理回路を提供しようとするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明は、消音したい音響信号に周期性がある場合に、この音響信号を一周期以上記憶させておくか、もしくは消音したい音響信号の特徴を現す正弦波の合成波をあらかじめ用意しておき、これを適応型フィルタを介して音響信号を合成することにより、消音化を行っている。そして、合成出力のエラー信号が小さくなるように適応型フィルタを制御することにより、ハウリングを起こすこと無く経時変化にも追従させた消音が可能となる。

【0007】以下、ビデオカメラで外部の音をマイクで收音して録音する際に、マイクに混入するドラムの回転による振動音を消音する消音化回路について説明する。ビデオカメラの場合、持ち運びされることから小型・軽量の要求が厳しく、吸音材や制振材を用いた消音化は、現実には困難である。また、ビデオカメラは、映像や音を録画・録音するために、磁気ヘッドの取付けられたドラムが一定速度で回転しており、このドラムに磁気テープを例えば180°以上巻付けることにより、磁気テープに録画・録音を行っている。そして、小型・軽量化が

進むと、本来は外部の音を収音するために取付けられたマイクでドラムの回転により生じる振動音も収音され、記録されてしまうことになる。

【0008】このドラムは、録画・録音中常に一定の速度で回転しているので、その振動音は、図6に示す時間波形からも判るように、一定の周期を有している。そして、最初の1秒の信号と数秒後の信号との相関関係は図7に示すようになり、相関のあることが判る。したがって、過去の信号を用いて現在の信号を消音制御することができると考えられる。この方法を用いた消音化処理回路を第1の実施例として後で説明する。また、図6に示した時間波形をFFTにより周波数分析すると、図8に示すように、150Hzを始めとしていくつかのピークが見られ、この信号の主成分であることが判る。したがって、これらピークの周波数を詳細に求め、これらと同じ周波数の正弦波を発生させて参照信号とすることができ、この方法を用いた消音化処理回路を第2の実施例として後で説明する。

【0009】

【実施例】まず、本発明の消音化処理回路の第1の実施例を図面と共に説明する。図1は、本発明の消音化処理回路の第1の実施例を示す構成図である。同図において、記憶回路1は、ドラム5の回転による振動音 $N(0)$ を一周期以上記憶しておく回路であり、ROMなどで構成して最初から記憶させておいても良いし、RAMなどで構成して録音（録画）を開始する直前に記憶するようにしても良い。

【0010】適応型フィルタ2は、供給される残留信号（エラー信号） $e(n)$ が0となるようにフィルタ特性を変えて、記憶回路1から供給される参照信号 $N(0)$ のフィルタリングを行い制御信号 $r(n)$ を出力する回路である。本実施例では、48000samplesの参照信号 $N(0)$ に対して、アルゴリズムとして最小二乗平均誤差法（LMS: least mean square）を使用して48000tapsの畳み込み演算を行っている。また、収束速度パラメータ $(\mu)$ は、0.01にして、あまり早くない値にしている。

【0011】また、マイク3は、外部からの音（外音） $S(n)$ を収音するためのものであるが、実際にはドラム5の回転による振動音 $N(n)$ も同時に収音している。そして、加算器4に、マイク3からの音響信号 $[S(n) + N(n)]$ の加算入力と適応型フィルタ2からの制御信号 $r(n)$ の減算入力とが供給されて、外音 $S(n)$ とエラー信号 $e(n)$ （ $e(n) = N(n) - r(n)$ ）の合成信号 $[S(n) + e(n)]$ が出力され、磁気テープ（図示せず）に記録されると共に適応型フィルタ2に供給される。

【0012】このとき、ドラム5の回転による振動音 $N(n)$ は周期的な音響信号であるのに対して、外音 $S(n)$ は突発的で周期性のない音響信号であるので、適

応型フィルタ2の収束速度パラメータ $(\mu)$ をあまり早くない値にすることにより、外音 $S(n)$ には追従せずにエラー信号 $e(n)$ にのみ適応してこのエラー信号 $e(n)$ を0とするようにフィルタリング特性を変えることができる。

【0013】この様にして、ドラム5の回転による振動音 $N(n)$ を減衰させた結果を図3に示す。なお、このグラフに外音 $S(n)$ は含まれていない。同図から判るように、5kHz以下で減衰が見られ、特にドラム5の回転に対応する周波数ではおよそ25NBの効果があった。

【0014】次に、本発明の消音化処理回路の第2の実施例を図面と共に説明する。図2は、本発明の消音化処理回路の第2の実施例を示す構成図である。同図において、正弦波発生回路6は、図8に示したようなドラム5の回転による振動音 $N(n)$ に対して、振幅の大きな7つのピークについてその周波数を求め、同じ周波数の正弦波の合成音を参照信号 $r(0)$ として出力するものである。なお、この実施例における参照信号 $r(0)$ を図5に示す。

【0015】そして、適応型フィルタ2は、供給される残留信号（エラー信号） $e(n)$ が0となるようにフィルタ特性を変えて、正弦波発生回路6から供給される参照信号 $r(0)$ にフィルタリングを行い制御信号 $r(n)$ を出力する回路である。なお、この適応型フィルタ2の特性は、上記した第1の実施例と同じである。また、マイク3と加算器4も上記した第1の実施例と同じであり、マイク3は、外部からの音（外音） $S(n)$ を収音するためのものであるが、実際には、ドラム5の回転による振動音 $N(n)$ も同時に収音している。

【0016】そして、加算器4に、マイク3からの音響信号 $[S(n) + N(n)]$ の加算入力と適応型フィルタ2からの制御信号 $r(n)$ の減算入力とが供給されて、外音 $S(n)$ とエラー信号 $e(n)$ （ $e(n) = N(n) - r(n)$ ）の合成信号 $[S(n) + e(n)]$ が出力され、磁気テープ（図示せず）に記録されると共に適応型フィルタ2に供給される。この様にして、ドラム5の回転による振動音 $N(n)$ を減衰させた結果を図4に示す。なお、このグラフに外音 $S(n)$ は含まれていない。

【0017】この場合は、参照信号 $r(0)$ に含まれた周波数付近で大きな減衰が得られ、上記した第1の実施例よりも減衰している部分もある。そして、第1の実施例はドラム5の回転による振動音 $N(n)$ 全体に渡って処理を行うのに対して、第2の実施例は特定の周波数を減衰させる点が異なっているが、いずれの場合でも現在発生している振動音 $N(n)$ を参照信号として使用していないので、制御が行いやすく、また、ハウリングが起きることもない。

【0018】

5

6

【発明の効果】本発明の消音化処理回路は、消音化された後の音響信号をマイクで拾うことなく消音化を行っているため、ハウリングを起こすことがない。また、適応型フィルタのフィルタ係数をエラー信号が0になるように変えているので、周期性のある音響信号を温度などの環境変化や経時変化に追従させて良好に消音することができる。さらに、受動的に消音する方法でないため装置全体の小型化が容易であるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の消音化処理回路の第1の実施例を示す構成図である。

【図2】本発明の消音化処理回路の第2の実施例を示す構成図である。

【図3】第1の実施例で消音した信号の周波数特性を示すグラフである。

【図4】第2の実施例で消音した信号の周波数特性を示すグラフである。

【図5】第2の実施例で用いた参照信号の周波数特性を示すグラフである。

【図6】ドラムの回転による振動音の例を示すグラフである。

【図7】ドラムの回転による振動音の自己相関を示すグラフである。

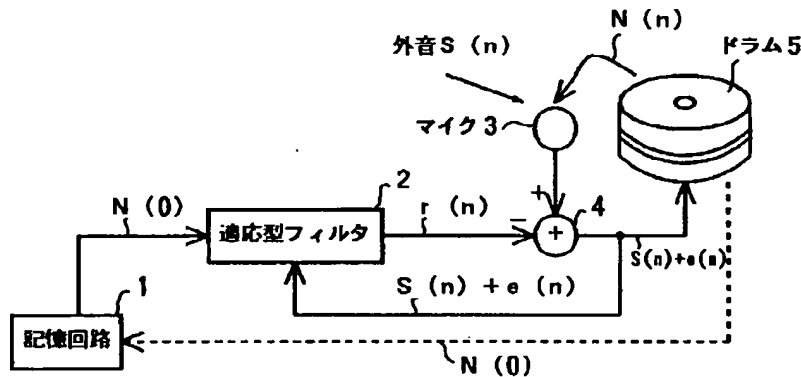
【図8】ドラムの回転による振動音を周波数変換したものを示すグラフである。

【図9】従来例を示す構成図である。

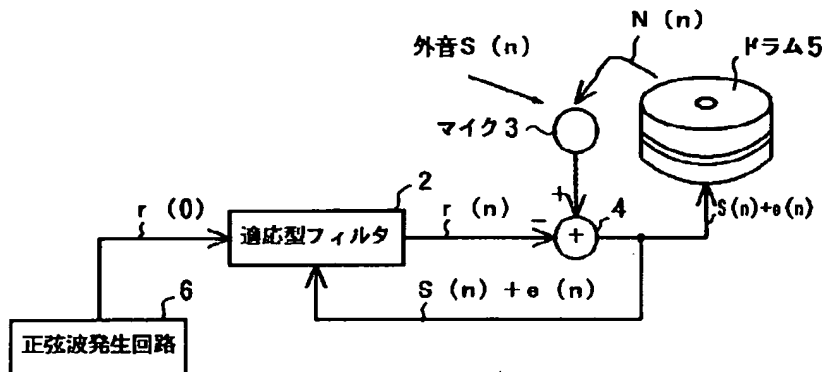
【符号の説明】

- 1 記憶回路（記憶手段）
- 2 適応型フィルタ（適応型フィルタ手段）
- 3 マイク
- 4 加算器（混合手段）
- 5 ドラム
- 6 正弦波発生回路（合成波生成手段）

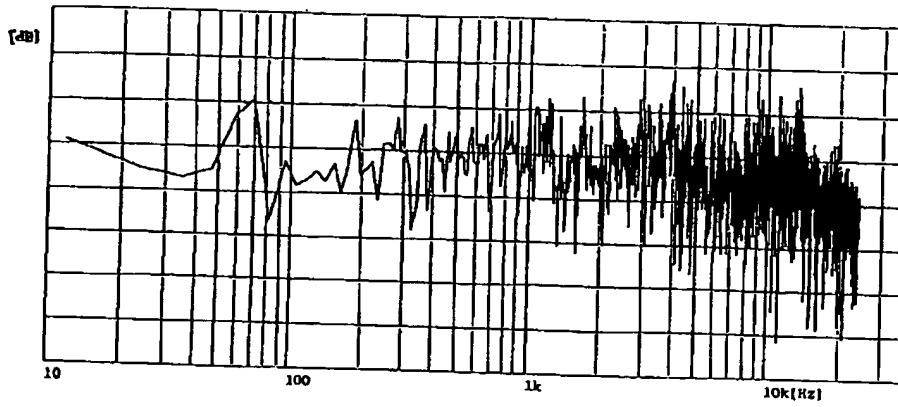
【図1】



【図2】

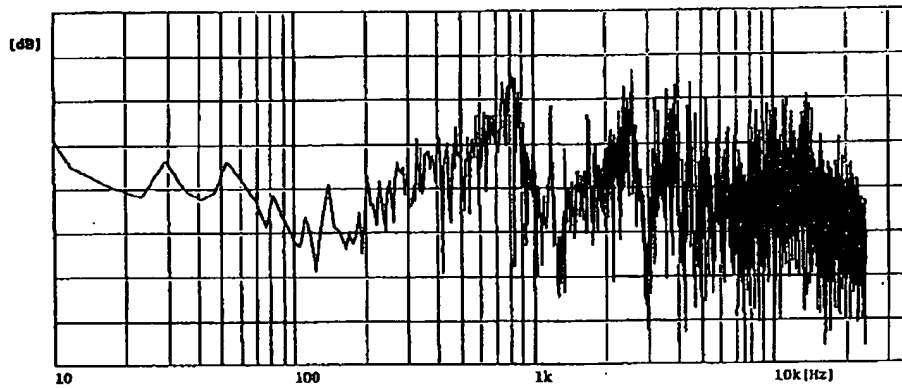


【図3】



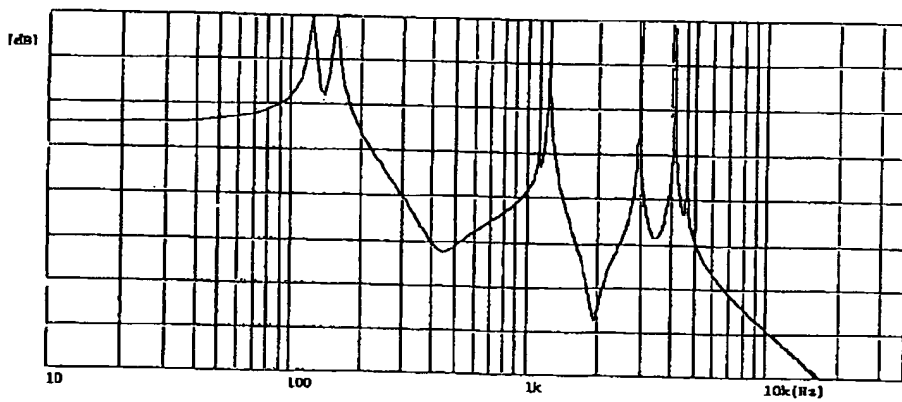
after adaptaion -- approach-1

【図4】



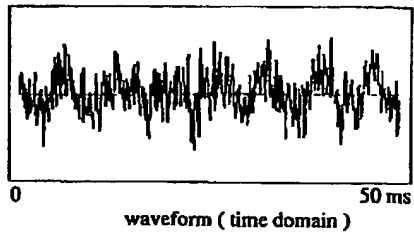
after adaptaion -- approach-2

【図5】

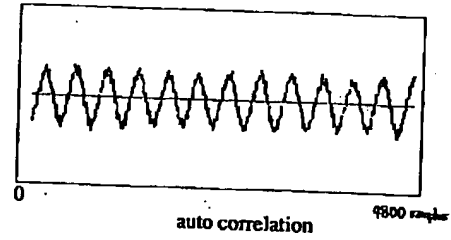


reference signal -- approach-2 ( frequency domain )

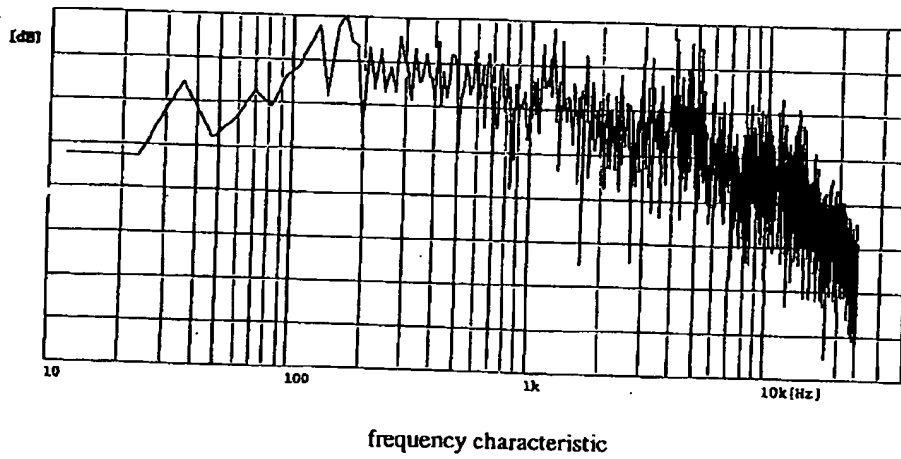
【図6】



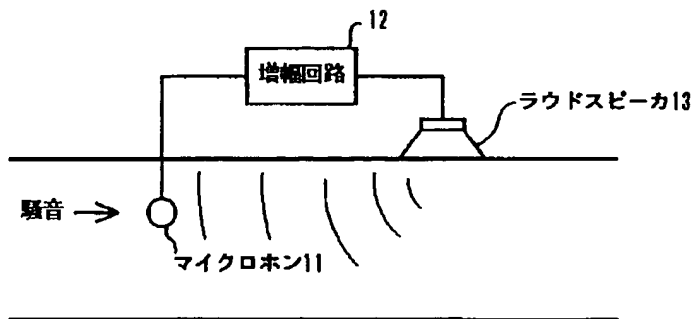
【図7】



【図8】



【図9】



PAT-NO: JP409320006A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09320006 A  
TITLE: SILENCING PROCESSING CIRCUIT  
PUBN-DATE: December 12, 1997

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MATSUMOTO, MITSUO  
SUZUKI, TAKUMA

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
VICTOR CO OF JAPAN LTD N/A

APPL-NO: JP08160797  
APPL-DATE: May 31, 1996

INT-CL (IPC): G11B005/027, G10K011/178 , G11B020/24 ,  
G11B033/08 , H03H021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a silencing processing circuit whose weight can be reduced, which can be made compact and can effectively eliminating sound without causing howling.

SOLUTION: A storage circuit 1 stores a vibration sound N (0) due to the rotation of a drum 5 at least for one period. An adaptive filter 2 changes filtering characteristics so that an error signal e (n) being supplies becomes 0, performs a filtering of a reference signal N (0) being



supplied from the storage circuit 1, and outputs a control signal  $r(n)$  from the storage circuit 1. A microphone 3 picks up an external sound  $S(n)$  and also picks up a vibration sound  $N(n)$  due to the rotation of the drum 5. Then, the addition input of an acoustic signal  $[S(n)+N(n)]$  from the microphone 3 and the subtraction input of the control signal  $r(n)$  from the adaptive filter 2 are supplied to an adder 4, and the synthesis signal  $[S(n)+e(n)]$  of the external sound  $S(n)$  and the error signal  $e(n)$  is supplied to the adaptive filter 2.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO